

NACHWEIS BAULICHER WÄRMESCHUTZ NICHTWOHNGEBÄUDE - DIN 18599

nach Gebäudeenergiegesetz vom 16.10.2023
- im Folgenden GEG 2024 genannt, einschl. DIN 4108 -Wärmeschutz im Hochbau-

Objekt **Sanierung u. Erweiterung
Gebäude Kurparkterrassen
mit Neubau Wandelgang**

Planung FORMAAT Meyer Wachall Zepf
Architekten PartGmbB
Im Niedergarten 12a
55124 Mainz

Bauherr Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler
vertr.d.d.Ahrtal und Bad Neuenahr-Ahrweiler Marketing GmbH
Hauptstraße 116
53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler

NWWS GEG 2024

Teil 2 Anforderungen an zu errichtende
Gebäude Abschnitt 1

AZ 23293 012

Datum 10.03.2025 pb/br

Inhalt

- 1. Wärmetechnische Grundlagen**
- 2. Zonenzusammenstellung**
- 3. Flächen der wärmeübertragenden Umfassungsfläche**
- 4. Beheiztes Brutto-/ Nettovolumen**
- 5. Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)**
- 6. Sommerlicher Wärmeschutz**
- 7. Anlagentechnische Grundlagen**
- 8. Nachweis Jahres-Primärenergiebedarf /
mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten**

1. Wärmetechnische Grundlagen

Zu errichtende Nichtwohngebäude sind nach GEG so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und eingebaute Beleuchtung den Wert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung Nutzung einschließlich der Anordnung der Nutzungseinheiten mit der in Anlage 2 Tabelle 1 des GEG angegebenen technischen Ausführung nicht überschreitet.

Die verwendeten Wärmeleitzahlen sind der DIN V 4108 Teil 4 entnommen bzw. sind durch den Hersteller nachzuweisen.

Berechnung nach:	Berechnung nach DIN V 18599 : 2018-09		
Auslegung nach GEG :	3. Abschnitt, § 21 Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Nicht-Wohngebäudes		
	Bauart des Gebäudes : mittelschwer		
Lüftungsart :	Fensterlüftung (ohne Luftdichtheitsprüfung/BlowerDoor)		
Wärmebrücken :	Wärmebrücken werden durch Erhöhung der Wärmedurchgangskoeffizienten um $\Delta U = 0,10 \text{ W(m}^2\text{K)}$ für die gesamte wärmeübertragende Umfassungsfläche berücksichtigt		
Energieversorgungssysteme :	Nach dem GEG sind die Eigentümer von neu errichteten Gebäuden verpflichtet den Wärme- und Kälteenergiebedarf durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien nach Maßgabe des GEG, Teil 9, §110 zu decken.		
Energieausweis :	Der Energieausweis wird nach GEG, Teil 5 zur Fertigstellung des Gebäudes ausgestellt. Der Ausweis ist der nach Landesrecht zuständigen Stelle auf Verlangen vorzulegen.		
Berechnungsgrundlagen :	Pläne des Architekturbüros FORMAAT Meyer Wachall Zepf Architekten PartGmbH in Mainz		
	Grundrisse :	UG, EG, 1.OG	vom 03.03.2025 M 1:100
	Schnitte :	A-A, B-B	vom 03.03.2025 M 1:100
	Ansichten :	Nord, Ost, Süd, West	vom 03.03.2025 M 1:100

Wir weisen auf die in NRW gültige Umsetzungsverordnung zum Gebäudeenergiegesetz hin.

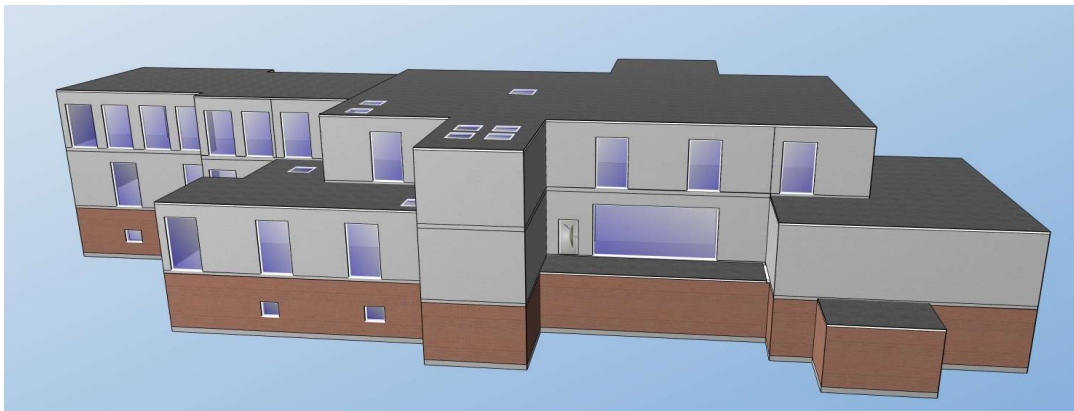
Sanierung u. Erweiterung
 Gebäude Kurparkterrassen
 mit Neubau Wandelgang

2. Zonenzusammenstellung

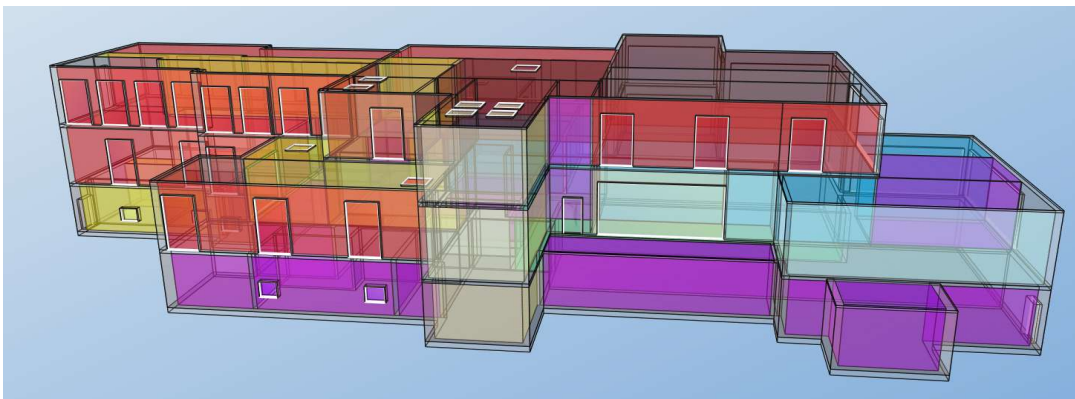
Nr	Zone	A_NGF
1	Küche - Vorbereitung, Lager (AB+HK)	58
2	WC und Sanitärräume (ZU+AB+HK)	125
3	Lager, Technik (Zu+AB+ HK)	519
4	Verkehrsfläche (ZU+AB+ HK)	141
5	Ausstellungsraum (ZU+AB+Kühlung)	180
6	Sonstige Aufenthaltsräume (ZU+AB+Kühlung+HK)	66
7	Gruppenbüro (ZU+AB+Kühlung+FB)	407
8	Restaurant (Zu+AB+Kühlung+FB)	278
9	Verkehrsfläche (HK ohne Lüftung)	217
10	Gruppenbüro (Zu+AB+FH)	59
11	Sonstige Aufenthaltsräume (Zu+AB+Kühlung+FB)	242

3. Flächen der wärmeübertragenden Umfassungsfläche

Bauteilmodell



Zonenmodell



Sanierung u. Erweiterung
 Gebäude Kurparkterrassen
 mit Neubau Wandelgang

Flächen-Zonen-Zuordnung

Bauteilbezeichnung		Gesamtfläche	Gruppenbüro (FB)	Restaurant	Verkehrsflächen (HK ohne Lüftung)	Verkehrsflächen (ZU+AB+HK)	WC und Sanitärräume	Sonstige Räume (FB)	Sonstige Räume (HK)	Lager, Technik	Zuschauerbereich	Küche
		[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]
G 1.1	Boden gegen Erdreich	406,27			88,63	20,98	40,31		54,53	201,82		
G 1.2	Boden gegen Erdreich	460,36			20,72					246,01	193,63	
G 2	Boden gegen Erdreich EG	92,88		47,01						45,87		
G 3	Decke über Außenluft	2,93	2,93									
AW 1	Außenwand gegen Erdreich	535,86			72,27	35,89	34,54		34,58	275,41	83,17	
AW 2	Außenwand, WDVS	811,44	277,51	83,68	134,59	22,95	89,07	71,59	30,66	88,82		12,57
AW 3	Außenwand, Holzbauweise, Neubau	105,28	99,34			5,94						
T 1	Türen	6,30			2,10					4,20		
T 2	Kellertüren	6,30			2,10	2,10				2,10		
F 1	Fenster Nord	175,30	65,73	55,07	4,90	0,95	1,89	34,80	2,03	5,03		4,90
F 1	Fenster Süd	111,87	80,41		22,27	1,89			5,59	1,71		
F 1	Fenster Ost	131,36	14,80	49,39				44,65		22,52		
F 1	Fenster West	11,75				11,75						
F 2	Dachflächenfenster	19,89	1,44		5,76	1,44		7,56	2,88	0,81		
D 1	Flachdach, massiv	737,48	200,84	30,85	47,35	28,42	72,52	250,48	18,99	88,03		
D 2	Flachdach, Holzbauweise	166,00	134,62			31,38						
D 3	Flachdach, massiv, begehbar	41,08								41,08		

 **gesamtes Gebäude**

2.232 m²

7.907 m³

	Küche - Vorbereitung, Lager (A	EG-R11, EG-R12	58 m²	217 m³
	EG-R11	Büroraum 003	34 m²	126 m³
	EG-R12	Küche	24 m²	91 m³

WC	WC und Sanitärräume (ZU+AB-	DG-R2, EG-R8, EG-R7, EG-R9, Keller-R16, K	125 m²	449 m³
	DG-R2	WC-Raum	19 m²	70 m³
	EG-R8	WC-Raum	20 m²	76 m³
	EG-R7	WC-Raum	5 m²	19 m³
	EG-R9	WC-Raum 003	48 m²	181 m³
	Keller-R16	WC-Raum	4 m²	14 m³
	Keller-R17	WC-Raum 002	5 m²	16 m³
	Keller-R28	Bad/Dusche/Umkleideraum 002	14 m²	43 m³
	Keller-R3	Bad/Dusche/Umkleideraum	9 m²	30 m³

	Lager, Technik (Zu+AB+ HK)	DG-R9, EG-R13, EG-R15, EG-R17, EG-R19,	519 m²	1.719 m³
	DG-R9	Lager/Technik	9 m²	34 m³
	EG-R13	Lager	47 m²	177 m³
	EG-R15	Nebenraum	35 m²	130 m³
	EG-R17	Küche 003	9 m²	32 m³
	EG-R19	Nebenraum 003	28 m²	107 m³
	Keller-R1	Lager/Technik	23 m²	72 m³
	Keller-R10	Lager/Technik	34 m²	108 m³
	Keller-R11	Nebenraum 002	16 m²	50 m³
	Keller-R12	Lager/Technik	23 m²	73 m³
	Keller-R13	Lager/Technik	14 m²	44 m³
	Keller-R18	Nebenraum 008	8 m²	27 m³
	Keller-R2	Lager/Technik 002	56 m²	178 m³
	Keller-R20	Lager/Technik	4 m²	12 m³
	Keller-R21	Lager/Technik	13 m²	40 m³
	Keller-R26	Nebenraum	139 m²	440 m³
	Keller-R27	Flur 009	37 m²	118 m³
	Keller-R8	Lager/Technik	13 m²	42 m³
	Keller-R9	Lager/Technik	12 m²	38 m³

Sanierung u. Erweiterung
Gebäude Kurparkterrassen
mit Neubau Wandelgang

	Verkehrsfläche (ZU+AB+ HK)	DG-R10, DG-R11, EG-R1, EG-R16, EG-R4, E	141 m²	521 m³
	└ DG-R10	Flur	28 m ²	104 m ³
	└ DG-R11	Flur 002	10 m ²	35 m ³
	└ EG-R1	Flur	22 m ²	84 m ³
	└ EG-R16	Wohnraum	43 m ²	163 m ³
	└ EG-R4	Flur 003	11 m ²	41 m ³
	└ EG-R5	Flur 004	12 m ²	46 m ³
	└ Keller-R4	Flur	10 m ²	32 m ³
	└ Keller-R29	Flur 010	5 m ²	16 m ³
	Ausstellungsraum (ZU+AB+Kü)	Keller-R25	180 m²	571 m³
	└ Keller-R25	Ausstellungsraum	180 m ²	571 m ³
	Sonstige Aufenthaltsräume (Zi)	DG-R8, Keller-R14, Keller-R15	66 m²	219 m³
	└ DG-R8	Büroraum 007	19 m ²	71 m ³
	└ Keller-R14	Büroraum	17 m ²	53 m ³
	└ Keller-R15	Sozialraum	30 m ²	95 m ³
	Gruppenbüro (ZU+AB+Kühlung)	DG-R1, DG-R3, DG-R4, DG-R7, EG-R3, EG-R6	407 m²	1.512 m³
	└ DG-R1	Büroraum	58 m ²	216 m ³
	└ DG-R3	Büroraum 002	65 m ²	242 m ³
	└ DG-R4	Büroraum 003	59 m ²	217 m ³
	└ DG-R7	Büroraum 006	69 m ²	255 m ³
	└ EG-R3	Büroraum	99 m ²	371 m ³
	└ EG-R6	Büroraum 002	56 m ²	212 m ³
	Restaurant (Zu+AB+Kühlung+)	EG-R10	278 m²	1.044 m³
	└ EG-R10	Nebenraum 002	278 m ²	1.044 m ³
	Verkehrsfläche (HK ohne Lüftung)	DG-R12, EG-R14, EG-R18, EG-R2, Keller-R1	217 m²	758 m³
	└ DG-R12	Flur 003	48 m ²	178 m ³
	└ EG-R14	Flur 005	14 m ²	53 m ³
	└ EG-R18	Flur 006	47 m ²	178 m ³
	└ EG-R2	Flur 002	15 m ²	55 m ³
	└ Keller-R19	Flur 005	4 m ²	13 m ³
	└ Keller-R22	Flur 006	4 m ²	12 m ³
	└ Keller-R23	Flur 007	36 m ²	115 m ³
	└ Keller-R24	Flur 008	13 m ²	42 m ³
	└ Keller-R5	Flur 002	8 m ²	26 m ³
	└ Keller-R6	Flur 003	5 m ²	15 m ³
	└ Keller-R7	Flur 004	23 m ²	73 m ³
	Gruppenbüro (Zu+AB+FH)			
	Sonstige Aufenthaltsräume (Zi)	DG-R13, DG-R14, DG-R5, DG-R6	242 m²	896 m³
	└ DG-R13	Flur 004	47 m ²	175 m ³
	└ DG-R14	Büroraum 008	9 m ²	33 m ³
	└ DG-R5	Büroraum 004	56 m ²	206 m ³
	└ DG-R6	Büroraum 005	130 m ²	481 m ³

5. Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

nach DIN EN ISO 6946 / Mindestwärmeschutz für Einzelbauteile nach DIN 4108-2:2013-02, Tab. 3

Boden gegen Erdreich

Bereich: Untergeschoss Achse B - N

Nr. Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
Wärmeübergang warme Seite R_{si}					0,170
1 Gehbelag nach Angabe Planung					
2 Zementestrich neu	2000	0,050	100,0	1,400	0,036
3 Trittschalldämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	20	0,020	0,4	0,035	0,571
4 Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$	20	0,040	0,8	0,032	1,250
5 Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäude- bestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,66333
Wärmeübergang Erdreich R_{se}					0,000
				$R_T =$	2,690

G 1.1

A in m² = 406,27
 R_{erf} in m²K/W $\geq$ 0,90

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,37

Boden gegen Erdreich

Bereich: Untergeschoss Achse N - Y

Nr. Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
Wärmeübergang warme Seite R_{si}					0,170
1 Gehbelag nach Angabe Planung					
2 Zementestrich neu	2000	0,050	100,0	1,400	0,036
3 Trittschalldämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	20	0,020	0,4	0,035	0,571
4 Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,032 \text{ W/mK}$	20	0,110	2,2	0,032	3,438
5 Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäude- bestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,66333
Wärmeübergang Erdreich R_{se}					0,000
				$R_T =$	4,878

G 1.2

A in m² = 460,36
 R_{erf} in m²K/W $\geq$ 0,90

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,21

Boden gegen Erdreich EG

Bereich: Erdgeschoss

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang warme Seite R_{si}					0,170
1	Gehbelag nach Angabe Planung					
2	Zementestrich neu	2000	0,050	100,0	1,400	0,036
3	Trittschalldämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq \mathbf{0,035 \text{ W/mK}}$	20	0,020	0,4	0,035	0,571
4	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq \mathbf{0,032 \text{ W/mK}}$	20	0,050	1,0	0,032	1,563
5	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäude- bestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,66333
	Wärmeübergang kalte Seite R_{se}					0,000
	Summen (Bodenaufbau ab OK Beton)		0,050	101,4	$R_T =$	2,833
	Wärmedurchlasswiderstand		$R =$	3,003 m²K/W		
	Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten					

G 2

A in m² = 92,88
 R_{erf} in m²K/W $\geq$ 0,90
(nach DIN 4108-2)

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,33

Decke über Außenluft

Bereich: 2.OG

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang warme Seite R_{si}					0,170
1	Gehbelag nach Angabe Planung					
2	Zementestrich neu	2000	0,050	100,0	1,400	0,036
3	Trittschalldämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq \mathbf{0,040\ W/mK}$	20	0,020	0,4	0,040	0,500
4	EPS Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq \mathbf{0,040\ W/mK}$	20	0,050	1,0	0,040	1,250
5	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäude- bestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					1,45667
6	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq \mathbf{0,035\ W/mK}$	30	0,160	4,8	0,035	4,571
	Wärmeübergang kalte Seite R_{se}					0,040
	Summen (Bodenaufbau ab OK Beton)		0,050	106,2	$R_T =$	7,814
	Wärmedurchlasswiderstand		$R =$	8,024	m²K/W	
	Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten					

G 3

A in m² = 2,93
 R_{erf} in m²K/W $\geq$ 1,75
(nach DIN 4108-2)

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,12

Außenwand gegen Erdreich

Bereich: allgemein

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang Erdreich					R_{se} 0,000
1	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,87
2	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	30	0,120	3,6	0,035	3,429
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,130
	Summen		0,000	3,6	$R_T =$	4,429
	Wärmedurchlasswiderstand			$R =$		4,299 m²K/W

AW 1

A in m² = 535,86
 R_{eff} in m²K/W $\geq$ 1,20

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,23

Außenwand, WDVS

Bereich: allgemein

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang außen					R_{se} 0,040
1	Außenputz neu	1800	0,020	36,0	0,810	0,025
2	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	30	0,160	4,8	0,035	4,571
3	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,87167
4	Innenputz neu	1400	0,015	21,0	0,700	0,021
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,130
	Summen		0,195	61,8	$R_T =$	5,659
				$R =$		5,489 m²K/W

Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten

AW 2

A in m² = 811,44
 R_{eff} in m²K/W $\geq$ 1,20
(nach DIN 4108-2)

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,18

Außenwand, Holzbauweise, Neubau

Bereich: Neubau Obergeschoss

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang außen					R_{se} 0,040
1	Wasserabweisendes Putzsystem mit $sd_e \leq 0,7$ m					
2	Holzfaserdämmplatte, Bemessungswert $\lambda \leq 0,045$ W/mK	30	0,060	1,8	0,045	1,333
3a	Wärmedämmung, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035$ W/mK	30	0,160	4,8	0,035	4,571
3b	Holzständer	600	0,160	96,0	0,130	1,231
4	OSB-Platte als Luftdichte Ebene $sd_i \geq 2,0$ m, diffusionshemmend		$\geq 0,015$			
6	Gipskartonplatte, 2-fach	900	0,025	22,5	0,250	0,100
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,130

Ermittlung des Wärmedurchgangswiderstands R_T n. DIN EN ISO 6946

oberer Grenzwert R'_T ($1 / (f_a/R_{T,Däm.} + f_b/R_{T,Spar.})$) $R'_T = 5,314$ m²K/W

unterer Grenzwert R''_T ($R_{se} + R_i + R_{si}$) $R''_T = 4,932$ m²K/W

Wärmedurchgangswiderstands R_T ($(R'_T + R''_T)/2$) $R_T = 5,123$ m²K/W

Wärmedurchlasswiderstand $R = 4,953$ m²K/W

Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten
Bei Befestigungselementen mit einem Einfluß von > 1 W/(mK) ist der o.g. U-Wert nach DIN EN ISO 6946 zu korrigieren

AW 3

A in m² = 105,28
 R_{eff} in m²K/W $\geq$ 1,75
(nach DIN 4108-2)

Dämmanteil 86%
Sparrenanteil 14%

Wärmedurchgangs-
koeffizient im Mittel
in W/m²K

U = 0,20

Türen

Bereich Eingangstüren
Ausführung thermisch getrennte Ausführung
Wärmeschutz zum Nachweis des Herstellers

T 1

A in m² = 6,30

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 1,30

Kellertüren

Bereich Eingangstüren
Ausführung thermisch getrennte Ausführung
Wärmeschutz zum Nachweis des Herstellers

T 2

A in m² = 6,30

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 1,80

Fenster mit Sonnenschutzverglasung

Bereich **allgemein**
Grundlagen zur Ermittlung des U-Wertes der Gesamtkonstruktion :

Verglasung 3-fach-Wärmeschutzglas mit
Sonnenschutzbeschichtung

U-Wert der Verglasung $U_g \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

U-Wert des Rahmens (Rahmenanteil 30%) $U_f \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Die v.g. U-Werte stellen eine mögliche Kombination aus Verglasung/Rahmen nach DIN EN ISO 10077-1:2020-10 dar. Maßgebend ist der Nachweis der U-Werte der Gesamtkonstruktion U_w

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung $g \leq 40 \%$
nach DIN 4108-4 : 2020-11

Ermittlung des Bemessungswertes nach DIN V 4108-4 : 2020-11
in Verbindung mit DIN EN ISO 10077-1 :2020-10

F 1

A in m²

A in m² = 430,28

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

$U_w = 1,0$

Dachflächenfenster

Bereich **allgemein**
Grundlagen zur Ermittlung des U-Wertes der Gesamtkonstruktion :

Verglasung 2-fach-Wärmeschutzglas
mit Sonnenschutzbeschichtung

U-Wert der Verglasung $U_g \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

U-Wert des Rahmens $U_f \leq 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Die v.g. U-Werte stellen eine mögliche Kombination aus Verglasung/Rahmen nach DIN EN ISO 10077-1:2020-10 dar. Maßgebend ist der Nachweis der U-Werte der Gesamtkonstruktion U_w

Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung $g \leq 40 \%$
nach DIN 4108-4 : 2020-11

Ermittlung des Bemessungswertes nach DIN V 4108-4 : 2020-11
in Verbindung mit DIN EN ISO 10077-1 :2020-10

F 2

A in m²

A in m² = 19,89

Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

$U_w = 2,0$

Der o.g. U-Wert bezieht sich auf das Öffnungsmaß/Bestellmaß des Bauteils in der Dachkonstruktion und ist durch den Hersteller für die Gesamtkonstruktion (Lichtkuppel, Lüfterelement und Aufsatzkranz) nachzuweisen.

Sanierung u. Erweiterung
Gebäude Kurparkterrassen
mit Neubau Wandelgang

Flachdach, massiv

Bereich: allgemein

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang außen					R_{se} 0,040
1	Abdichtung nach a.a.R.d.T. neu					
2	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	30	0,180	5,4	0,035	5,143
3	Dampfsperre nach a.a.R.d.T. neu					
4	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäude- bestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,629
5	Gipsmörtel- oder Spachtelputz, neu					
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,100
	Summen			5,4	$R_T =$	5,912
	Wärmedurchlasswiderstand				$R =$	5,772 m²K/W

Bei Ausführung einer Gefälledämmung ist der angegebene U-Wert nach DIN EN ISO 6946:2008-04, Anh. C zu bestätigen
Die o.g. Dämmschichtdicke ist nicht als mittlere Dicke zu verstehen und dient ausschließlich als Berechnungsgröße bei der
Ermittlung des U-Wertes.

Dämmstoffdicke an der dünnsten Stelle der Gefälledämmung: $d \geq 8 \text{ cm}$ gem. planerischer Abstimmung

Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten

Der maximale Wärmedurchgangskoeffizient nach GEG Anlage 7 wird eingehalten

D 1

A in m² = 737,48

R_{eff} in m²K/W $\geq$ 1,20
(nach DIN 4108-2)

U_{eff} in W/m²K $\leq$ 0,20

Wärmedurchgangs-
Wärmedurchgangs-
koeffizient in W/m²K

U = 0,17

Flachdach, Holzbauweise, Neubau

Bereich: Neubau Obergeschoss

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m ³	Dicke m	FG kg/m ²	λ_R W/mK	d/λ_R m ² K/W
	Wärmeübergang außen					R_{se} 0,040
1	Dachbelag nach Planung					
2	Dachabdichtung nach den a.a.R.d.T sd $\geq 100m$					
3	Gefälledämmung als Aufsparrendämmung $\lambda \leq 0,04$ W/m ² K, i.d.R. druckfest	140	0,220	30,8	0,040	5,500
4	Dampfsperre sd,i $\geq 100m$					
5	Schalung nach Statik	600	0,024	14,4	0,130	0,185
6a	Wärmedämmung, Bemessungswert $\lambda \leq 0,04$ W/mK, ≤ 4 cm		0,040	0,0	0,040	1,000
6b	Sparren nach Statik	600	0,220	132,0	0,130	1,692
7	Lattung, abgeschl. Luftschicht	600	0,025	15,0	0,130	0,192
8	Beplankung					
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,100

Ermittlung des Wärmedurchgangswiderstands R_T n. DIN EN ISO 6946

oberer Grenzwert R'_T ($1 / (f_a/R_{T,Däm.} + f_b/R_{T,Spar.})$) $R'_T = 7,081$ m²K/W

unterer Grenzwert R''_T ($R_{se} + R_i + R_{si}$) $R''_T = 7,060$ m²K/W

Wärmedurchgangswiderstands R_T ($(R'_T + R''_T)/2$) $R_T = 7,07004$ m²K/W

Wärmedurchlasswiderstand $R = 6,93$ m²K/W

Der Sparren mit Zwischensparrendämmung (Schicht 6) darf höchstens 20% des Gesamtwärmedurchlasswiderstandes betragen
Bei Ausführung einer Gefälledämmung ist der angegebene U-Wert nach DIN EN ISO 6946:2008-04, Anh. C zu bestätigen
Die o.g. Dämmschichtdicke ist nicht als mittlere Dicke zu verstehen und dient ausschließlich als Berechnungsgröße bei der Ermittlung des U-Wertes.

Dämmstoffdicke an der dünnsten Stelle der Gefälledämmung: $d \geq 18$ cm gem. planerischer Abstimmung

Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten

Der maximale Wärmedurchgangskoeffizient nach GEG Anlage 7 wird eingehalten

D 2

A in m² = 166,00
 R_{eff} in m²K/W $\geq 1,75$
(nach DIN 4108-2)

Dämmanteil fa 90%
Sparrenanteil fb 10%

Wärmedurchgangs-
koeffizient im Mittel
in W/m²K

U = 0,14

Sanierung u. Erweiterung
 Gebäude Kurparkterrassen
 mit Neubau Wandelgang

Flachdach, massiv, begehrbar

Bereich: Kellerdecke

Nr.	Baustoffschichten	RD kg/m³	Dicke m	FG kg/m²	λ_R W/mK	d/λ_R m²K/W
	Wärmeübergang außen					R_{se} 0,040
1	Gehbelag nach Planung					
2	Pauschalwert nach den Bekanntmachungen der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat vom 08.10.2020					0,629
3	Dampfsperre nach a.a.R.d.T. neu					
4	Wärmedämmung neu, Bemessungswert $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$	30	0,120	3,6	0,035	3,429
	Wärmeübergang innen					R_{si} 0,100
	Summen (Bodenaufbau ab OK Beton)		0,000	3,6	$R_T =$	4,198
	Wärmedurchlasswiderstand		$R = 4,058 \text{ m}^2\text{K/W}$			

Der erforderliche Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstandes R nach DIN 4108 T2 wird eingehalten
 Der maximale Wärmedurchgangskoeffizient nach GEG Anlage 7 wird eingehalten

D 3

A in m² = 41,08
 R_{eff} in m²K/W $\geq$ 1,75
 (nach DIN 4108-2)

U_{eff} in W/m²K $\leq$ 0,24

Wärmedurchgangs-

koeffizient in W/m²K

$U = 0,24$

5. Sommerlicher Wärmeschutz

Nach GEG Teil 2 §14 sind die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 :2013-1 Abschnitt 8 nachzuweisen. Demnach sind die in der DIN 4108-2 :2013-02 Abschnitt 8 festgelegten Sonneneintragskennwerte einzuhalten, wenn der Fensterflächenanteil des Raumes die Vorgaben der Tab. 6 der v.g. Norm übersteigt (raumweise zu betrachten).

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Büro 0.15 - süd
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 18,29$ m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	23%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Süd	$F_{C3} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz
Fenster Süd	0,40	0,40 (g_{tot})
	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,091

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	
Gebäude in schwerer Bauart	
Keine passive Kühlung	
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0$ 1/h)	$S_1 = 0,101$
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 = 0,004$
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 = 0,030$
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) = 0,000$
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,000$
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 = 0,000$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{\text{vorh}} = 0,091$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{\text{zul}} \leq 0,135$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Büro 0.14 - süd

Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	A _G = 14,18 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	29%

Sonnenschutzmaßnahmen

Faktor F_x

Fenster Süd	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _{C3} = 1,000
-------------	------------------------------	-------------------------

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz
Fenster Süd	0,40	0,40 (g _{tot})
	$S_3 = A_{W3} \times g_{\text{total}} \times F_0 / A_G =$	
		0,117

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	
Gebäude in schwerer Bauart	
Keine passive Kühlung	
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte (n >= 2,0 1/h)	S ₁ = 0,101
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	S ₂ = -0,004
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab g ≤ 0,4	S ₃ = 0,030
Geneigte Fensterausrichtung: 0° ≤ Neigung ≤ 60° (ggü. der Horizontalen)	S ₄ = -0,035 * (A _{w geneigt} / A _{w ges}) = 0,000
Orientierung	S ₅ = 0,10 * f _{nord} = 0,000
Einsatz passiver Kühlung	S ₆ = 0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

S_{vorh} = 0,117

Zulässiger Sonneneintragskennwert

S_{zul} ≤ 0,127

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Teeküche 0.05

Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade West	11,03 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	West
Geneigte Dachfläche	2,03 m ²	2-fach-Wärmeschutzglas	
Grundfläche des Raumes	$A_G = 69,25 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	19%

SonnenschutzmaßnahmenFaktor F_x

Fenster West	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C3} = 1,000$
Geneigte Dachfläche	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C5} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g			
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster West	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,064
Fenster, geneigte Dachfläche	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_{neig} = A_{W5} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,012

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A

Gebäude in schwerer Bauart

Keine passive Kühlung

Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)

Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$ Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)

Orientierung

Einsatz passiver Kühlung

$S_1 =$	0,101
$S_2 =$	0,008
$S_3 =$	0,030
$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) =$	-0,005
$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} =$	0,000
$S_6 =$	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert $S_{\text{vorh}} = 0,075$ **Zulässiger Sonneneintragskennwert** $S_{\text{zul}} \leq 0,134$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Büro Tourismuskonzept 0.08 süd
 Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 17,85 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	23%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Süd	Ohne Sonnenschutzvorrichtung $F_{C3} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Süd	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$		0,093

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A		
Gebäude in schwerer Bauart		
Keine passive Kühlung		
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 =$	0,101
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 =$	0,003
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 =$	0,030
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) =$	0,000
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} =$	0,000
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 =$	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{\text{vorh}} = 0,093$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{\text{zul}} \leq 0,134$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Büro Tourismuskonzept 0.06 süd

Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Geneigte Dachfläche	1,12 m ²	2-fach-Wärmeschutzglas	
Grundfläche des Raumes	$A_G = 18,80 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	28%

SonnenschutzmaßnahmenFaktor F_x

Fenster Süd	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C3} = 1,000$
Geneigte Dachfläche	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C5} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g			
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Süd	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,089
Fenster, geneigte Dachfläche	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_{neig} = A_{W5} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,024

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A

Gebäude in schwerer Bauart

Keine passive Kühlung

Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)

Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$ Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)

Orientierung

Einsatz passiver Kühlung

$S_1 =$	0,101
$S_2 =$	-0,002
$S_3 =$	0,030
$S_4 = -0,035 \cdot (A_{W, \text{geneigt}} / A_{W, \text{ges}}) =$	-0,007
$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} =$	0,000
$S_6 =$	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert $S_{\text{vorh}} = 0,112$ **Zulässiger Sonneneintragskennwert** $S_{\text{zul}} \leq 0,121$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Werkstatt 0.31
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Ost	4,50 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Ost
Geneigte Dachfläche	0,85 m ²	2-fach-Wärmeschutzglas	
Grundfläche des Raumes	A _G = 40,71 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	13%

Sonnenschutzmaßnahmen

		Faktor F _x
Fenster Ost	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _{C2} = 1,000
Geneigte Dachfläche	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	F _{C5} = 1,000

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g			
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Ost	0,40	0,40 (g _{tot})	$S_2 = A_{W2} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,044
Fenster, geneigte Dachfläche	0,40	0,40 (g _{tot})	$S_{neig} = A_{W5} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,008

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A		
Gebäude in schwerer Bauart		
Keine passive Kühlung		
Keine erhöhte Nachtlüftung	S ₁ =	0,025
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	S ₂ =	0,015
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab g ≤ 0,4	S ₃ =	0,030
Geneigte Fensterausrichtung: 0° ≤ Neigung ≤ 60° (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \times (A_{W, geneigt} / A_{W, ges}) =$	-0,006
Orientierung	$S_5 = 0,10 \times f_{nord} =$	0,000
Einsatz passiver Kühlung	S ₆ =	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

S_{vorh} = 0,053

Zulässiger Sonneneintragskennwert

S_{zul} ≤ 0,064

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Großer Kursraum 0.20
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Nord	39,06 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Nord
Fassade Ost	39,00 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Ost
Grundfläche des Raumes	$A_G = 240,00 \text{ m}^2$ Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil		33%

Sonnenschutzmaßnahmen

		Faktor F_x
Fenster Nord	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C1} = 1,000$
Fenster Ost	Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C2} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g			
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Nord	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_1 = A_{W1} \times g_{\text{total}} \times F_0 / A_G =$	0,065
Fenster Ost	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_2 = A_{W2} \times g_{\text{total}} \times F_0 / A_G =$	0,049

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A		
Gebäude in schwerer Bauart		
Keine passive Kühlung		
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 =$	0,101
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 =$	-0,007
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 =$	0,030
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) =$	0,000
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} =$	0,050
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 =$	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{\text{vorh}} = 0,115$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{\text{zul}} \leq 0,174$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: EG - Küche
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Nord	4,16 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Nord
Grundfläche des Raumes	A _G = 33,19 m ²	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	13%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F _x
Fenster Nord	Ohne Sonnenschutzvorrichtung F _{C1} = 1,000

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	
	Verglasung zuzügl. Sonnenschutz	
Fenster Nord	0,40 0,40 (g _{tot})	$S_1 = A_{W1} \times g_{total} \times F_0 / A_G = 0,050$

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	
Gebäude in schwerer Bauart	
Keine passive Kühlung	
Keine erhöhte Nachtlüftung	S ₁ = 0,025
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	S ₂ = 0,016
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab g ≤ 0,4	S ₃ = 0,030
Geneigte Fensterausrichtung: 0° ≤ Neigung ≤ 60° (ggü. der Horizontalen)	S ₄ = -0,035 * (A _{w geneigt} / A _{w ges}) = 0,000
Orientierung	S ₅ = 0,10 * f _{nord} = 0,100
Einsatz passiver Kühlung	S ₆ = 0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

S_{vorh} = 0,050

Zulässiger Sonneneintragskennwert

S_{zul} ≤ 0,171

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Besprechung

Gebäudetyp

Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Nord	38,52 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Nord
Fassade Ost	39,06 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Ost
Grundfläche des Raumes	$A_G = 133,30 \text{ m}^2$ Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil		58%

SonnenschutzmaßnahmenFaktor F_x

Fenster Nord	Außenliegend: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_{C1} = 0,350$
Fenster Ost	Außenliegend: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_{C2} = 0,350$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g			
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Nord	0,40	0,14 (g_{tot})	$S_1 = A_{W1} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,040
Fenster Ost	0,40	0,14 (g_{tot})	$S_2 = A_{W2} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,041

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A

Gebäude in leichter Bauart

Keine passive Kühlung

Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)

$$S_1 = 0,071$$

Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

$$S_2 = -0,037$$

Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$

$$S_3 = 0,030$$

Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)

$$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) = 0,000$$

Orientierung

$$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,050$$

Einsatz passiver Kühlung

$$S_6 = 0,000$$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$$S_{\text{vorh}} = 0,081$$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$$S_{\text{zul}} \leq 0,114$$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Verwaltung 1.08
 Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch Verglasungsart	Orientierung
Fassade Nord	4,16 m ² 3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Nord
Grundfläche des Raumes	$A_G = 18,55 \text{ m}^2$ Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	22%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Nord Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C1} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g Verglasung zuzügl. Sonnenschutz	
Fenster Nord	0,40 0,40 (g_{tot})	$S_1 = A_{W1} \times g_{total} \times F_0 / A_G = 0,090$

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäuelage in Klimaregion A	
Gebäude in leichter Bauart	
Keine passive Kühlung	
Keine erhöhte Nachtlüftung	$S_1 = 0,013$
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 = 0,004$
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 = 0,030$
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w \text{ geneigt}} / A_{w \text{ ges}}) = 0,000$
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,100$
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 = 0,000$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{\text{vorh}} = 0,090$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{\text{zul}} \leq 0,147$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Leitung 1.15
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 22,62 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	18%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Süd	$F_{C3} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz
Fenster Süd	0,40	$S_3 = A_{W3} \times g_{\text{total}} \times F_0 / A_G = 0,074$

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	$S_1 = 0,071$
Gebäude in leichter Bauart	$S_2 = 0,009$
Keine passive Kühlung	$S_3 = 0,030$
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, \text{geneigt}} / A_{w, \text{ges}}) = 0,000$
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,000$
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_6 = 0,000$
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	
Orientierung	
Einsatz passiver Kühlung	

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{\text{vorh}} = 0,074$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{\text{zul}} \leq 0,110$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Teeküche 1.06
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m ²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 18,23 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	23%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Süd Ohne Sonnenschutzvorrichtung	$F_{C3} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g Verglasung zuzügl. Sonnenschutz
Fenster Süd	0,40 0,40 (g_{tot}) $S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G = 0,091$

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	
Gebäude in schwerer Bauart	
Keine passive Kühlung	
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 = 0,101$
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 = 0,004$
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 = 0,030$
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, geneigt} / A_{w, ges}) = 0,000$
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{nord} = 0,000$
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 = 0,000$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert $S_{vorh} = 0,091$

Zulässiger Sonneneintragskennwert $S_{zul} \leq 0,135$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Flexspace 1.13
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Ost	10,50 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Ost
Grundfläche des Raumes	$A_G = 48,93 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	21%

Sonnenschutzmaßnahmen

	Faktor F_x
Fenster Ost	$F_{C2} = 1,000$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Ost	0,40	0,40 (g_{tot})	$S_2 = A_{W2} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$		0,086

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A				
Gebäude in leichter Bauart				
Keine passive Kühlung				
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 =$			0,071
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 =$			0,005
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 =$			0,030
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, geneigt} / A_{w, ges}) =$			0,000
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{nord} =$			0,000
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 =$			0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{vorh} = 0,086$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{zul} \leq 0,106$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Holzbau - Büro Nord
Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Nord	8,32 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Nord
Grundfläche des Raumes	$A_G = 12,62 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	66%

Sonnenschutzmaßnahmen

		Faktor F_x
Fenster Nord	Außenliegend: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_{C1} = 0,350$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	Verglasung zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Nord	0,40	0,14 (g_{tot})	$S_1 = A_{W1} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$	0,092

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A		
Gebäude in mittlerer Bauart		
Keine passive Kühlung		
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 =$	0,089
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 =$	-0,046
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 =$	0,030
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, geneigt} / A_{w, ges}) =$	0,000
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{nord} =$	0,100
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 =$	0,000

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{vorh} = 0,092$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{zul} \leq 0,173$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Holzbau - Büro Süd
 Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	4,16 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 8,63 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	48%

Sonnenschutzmaßnahmen

		Faktor F_x
Fenster Süd	Außenliegend: Fensterläden, Rollläden, 3/4 geschlossen	$F_{C3} = 0,350$

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	
	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz
Fenster Süd	0,40	0,14 (g_{tot})
	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G = 0,067$	

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A	
Gebäude in mittlerer Bauart	
Keine passive Kühlung	
Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)	$S_1 = 0,089$
Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	$S_2 = -0,025$
Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$	$S_3 = 0,030$
Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)	$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, geneigt} / A_{w, ges}) = 0,000$
Orientierung	$S_5 = 0,10 \cdot f_{nord} = 0,000$
Einsatz passiver Kühlung	$S_6 = 0,000$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$S_{vorh} = 0,067$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

$S_{zul} \leq 0,094$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

Berechnung des Sonneneintragskennwertes nach DIN 4108-2 : 2013

Für die ungünstigste Raumsituation: OG - Holzbau - Büro Süd 2 Fenster

Gebäudetyp Nichtwohngebäude

Zusammenstellung der Einzelflächen

	Fensterfläch	Verglasungsart	Orientierung
Fassade Süd	8,32 m²	3-fach Sonnenschutz-Isolierglas	Süd
Grundfläche des Raumes	$A_G = 13,16 \text{ m}^2$	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil	63%

SonnenschutzmaßnahmenFaktor F_x

Fenster Süd	Außenliegend: Jalousien und Raffstore, drehbare Lamellen, 45° Lamellenstellung	$F_{C3} = 0,300$
-------------	--	------------------

Berechnung der vorhandenen Sonneneintragskennwerte S_i

Berechnung Teilbestrahlungsfaktor nach DIN V 18599-2:2011-12 (Tabelle A.2)

	Gesamtenergiedurchlassgrade g	Verglasung	zuzügl. Sonnenschutz		
Fenster Süd	0,40	0,12 (g_{tot})	$S_3 = A_{W3} \times g_{total} \times F_0 / A_G =$		0,076

Berechnung des zulässigen Höchstwertes des Sonneneintragskennwertes

Gebäudelage in Klimaregion A

Gebäude in mittlerer Bauart

Keine passive Kühlung

Erhöhte Nachtlüftung während der zweiten Nachthälfte ($n \geq 2,0 \text{ 1/h}$)

$$S_1 = 0,089$$

Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

$$S_2 = -0,043$$

Zuschlag für Sonnenschutzverglasung ab $g \leq 0,4$

$$S_3 = 0,030$$

Geneigte Fensterausrichtung: $0^\circ \leq \text{Neigung} \leq 60^\circ$ (ggü. der Horizontalen)

$$S_4 = -0,035 \cdot (A_{w, \text{geneigt}} / A_{w, \text{ges}}) = 0,000$$

Orientierung

$$S_5 = 0,10 \cdot f_{\text{nord}} = 0,000$$

Einsatz passiver Kühlung

$$S_6 = 0,000$$

Vorhandener Gesamtsonneneintragskennwert

$$S_{\text{vorh}} = 0,076$$

Zulässiger Sonneneintragskennwert

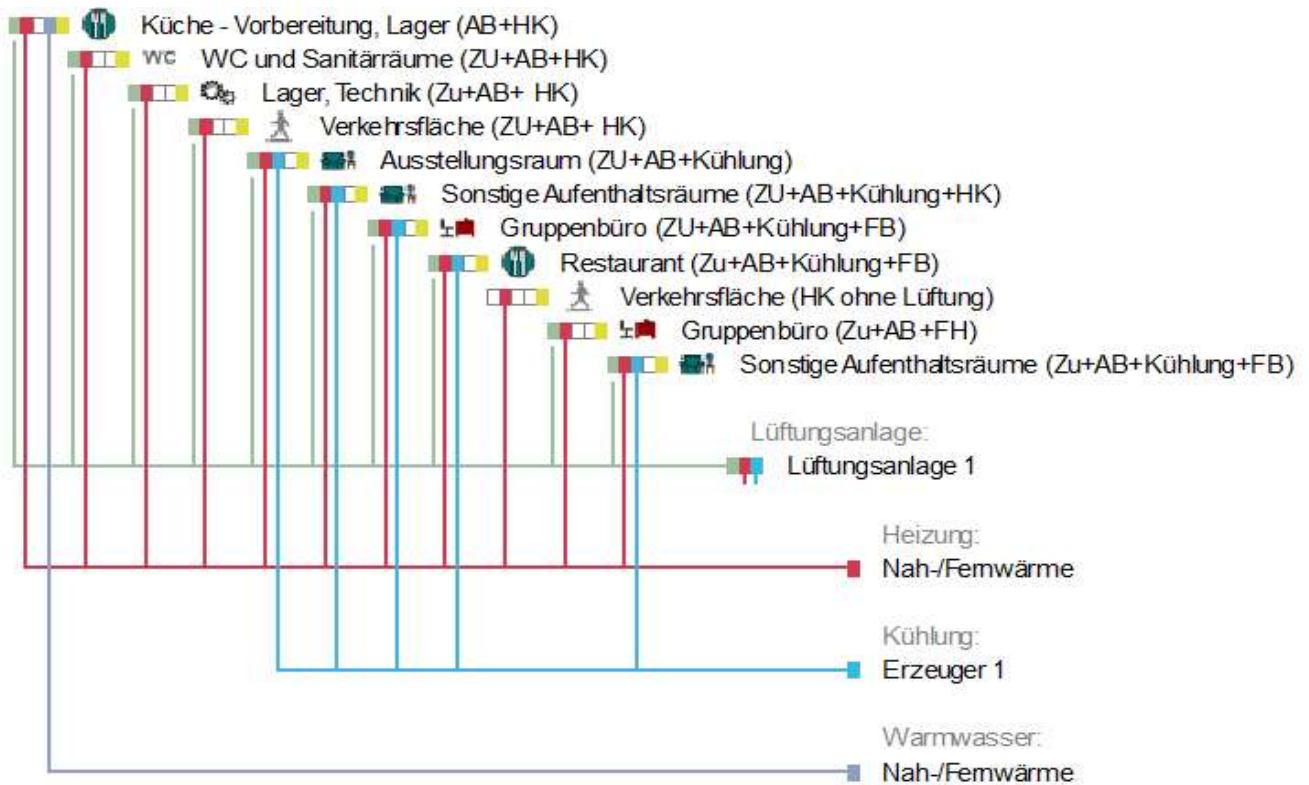
$$S_{\text{zul}} \leq 0,076$$

Die Anforderungen an den Sonneneintragskennwert gemäß DIN 4108-2 werden eingehalten

7. Anlagentechnische Grundlagen

Systembeschreibung

Die Berechnungen zur Anlagentechnik erfolgen nach der DIN V 18599 : 2018-09 mit den dort aufgeführten Randbedingungen. Die nachfolgend aufgeführten haustechnischen Angaben sind von einem Haustechniker zu prüfen und freizugeben. Bei Änderungen der nachfolgend aufgeführten Anlagentechnik ist der wärmetechnische Nachweis ggf. zu aktualisieren.



Heizung

Übergabe

Zonen: Küche, WC/Sanitär, Lager/Technik, sonstige Aufenthaltsräume, Verkehrsfläche, Ausstellungsraum

freie Heizflächen (Heizkörper), Anordnung im Außenwandbereich
PI-Regler

Verteilung

max. Vorlauf-/Rücklauftemperatur 55°C/45°C
Dämmung der Leitung : nach GEG
Innenverteilung (Strangleitung an den Innenwänden)
Leitungsverteilung innerhalb der thermischen Hülle
Leitungslängen gem. Standardwerten der DIN 18599
leistungsgeregelte, bedarfsoptimierte Umwälzpumpe
optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraulischer Abgleich)

Zonen: Gruppenbüro, sonstige Aufenthaltsräume, Restaurant

bauteilintegrierte Heizflächen (Fußbodenheizungen);
Trockensystem, mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264
PI-Regler

Sanierung u. Erweiterung
Gebäude Kurparkterrassen
mit Neubau Wandelgang

AZ
Datum

23293 012
10.03.2025

Verteilung max. Vorlauf-/Rücklauftemperatur 40°C/30°C
Dämmung der Leitung : nach GEG
Innenverteilung (Strangleitung an den Innenwänden)
Leitungsverteilung innerhalb der thermischen Hülle
Leitungslängen gem. Standardwerten der DIN 18599
leistungsgeregelte, bedarfsoptimierte Umwälzpumpe
optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraulischer Abgleich)

Erzeugung Zentrale Wärmeenergieerzeugung
Fern-/Nahwärme aus Heizwerk, fossiler Brennstoff
Primärenergiefaktor: 0,26

Warmwasser

Übergabe

Zone: Küche Warmwasserbedarf wie Gewerbeküche, Kantine
Dämmung der Leitung : nach GEG

Verteilung Innenverteilung (Strangleitung an den Innenwänden)
Leitungsverteilung innerhalb der thermischen Hülle
Leitungslängen gem. Standardwerten der DIN 18599
leistungsgeregelte, bedarfsoptimierte Umwälzpumpe
mit Zirkulation

Erzeugung Zentrale Wärmeenergieerzeugung
über Heizungsanlage
Primärenergiefaktor: 0,26

Lüftung

Zone: Küche, WC/Sanitär, Lager/Technik, Verkehrsfläche, sonstige Aufenthaltsräume, Gruppenbüro,
Ausstellungsraum

Lüftungsanlage - zur teilweisen Belüftung - Heizen der Zuluft
Wärmerückgewinnungsgrad 80%

Beleuchtung

Zone: alle LEDs in LED-Leuchten
direkt
kein Präsenzmelder
ohne Tageslichtabhängige Steuerung

Kühlung

Zone: sonstige Aufenthaltsräume, Gruppenbüro, Ausstellungsraum, Restaurant
Kompressionskälteanlage
Zweipunktregelung für Mehrzonensysteme

Photovoltaik

Gesamtfläche Anlage:	340 m ²
Peakleistung Anlage P_{pk} :	62 kW
Peakleistung pro m ² K_{pk} :	182,0 W/m ²
Systemleistungsfaktor f_{perf} :	0,75
mäßig belüftete Module	
Modulausrichtung:	Süd
Modulneigung:	30°
Jahresertrag Q_{PV} :	97.167 kWh

Der Teil 4 "Anlage der Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie der Warmwasserversorgung des GEGs 2024 ist zu beachten. Der Haustechniker ist auf diesen Abschnitt des GEG hinzuweisen.

Sanierung u. Erweiterung
 Gebäude Kurparkterrassen
 mit Neubau Wandelgang

8. Nachweis Jahres-Primärenergiebedarf / mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten

Zusammenstellung der Bilanzierungsdaten

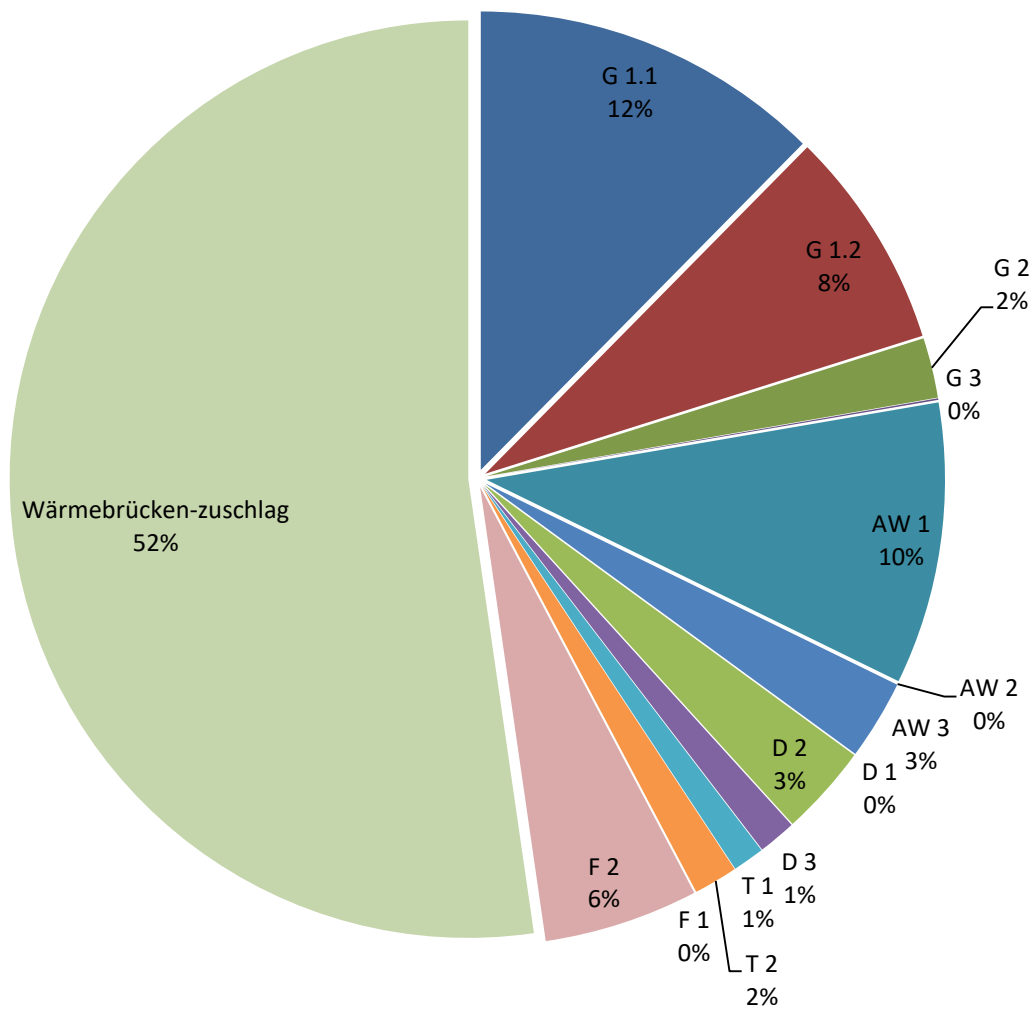
Bauteile	Index	U-Wert W/m²K	Fläche m²	U x A W/K	F _{xi}	UxAxF _x W/K
Boden gegen Erdreich	G 1.1	0,37	406	151,0	0,60	90,6
Boden gegen Erdreich	G 1.2	0,21	460	94,4	0,60	56,6
Boden gegen Erdreich EG	G 2	0,33	93	30,9	0,50	15,5
Decke über Außenluft	G 3	0,12	3	0,4	1,00	0,4
Außenwand gegen Erdreich	AW 1	0,23	536	121,0	0,60	72,6
Außenwand, WDVS	AW 2	0,18	811	143,4	1,00	143,4
Außenwand, Holzbauweise, Neubau	AW 3	0,20	105	20,6	1,00	20,6
Flachdach, massiv	D 1	0,17	737	124,7	1,00	124,7
Flachdach, Holzbauweise, Neubau	D 2	0,14	166	23,5	1,00	23,5
Flachdach, massiv, begehbar	D 3	0,24	41	9,8	1,00	9,8
Türen	T 1	1,30	6	8,2	1,00	8,2
Kellertüren	T 2	1,80	6	11,3	1,00	11,3
Fenster mit Sonnenschutzverglasung	F 1	1,00	430	430,3	1,00	430,3
Dachflächenfenster	F 2	2,00	20	39,8	1,00	39,8
Summe U _i x A _i x F _{xi}				Σ (F _{xi} xU _i xA _i) = 348,78 W/K		
Summe wärmeübertragende Fläche				A = 3822,35 m²		
Nettogrundfläche				A _{NGF} = 2291,00 m²		
Beheiztes Nettovolumen (Innenvolumen)				V = 8124,00 m³		
Beheiztes Bruttovolumen (V / 0,8)				V _e = 10155,00 m³		
Wärmebrückenzuschlag ΔU _{WB} nach DIN 4108, Beibl.2 : 0,100				ΔU _{WB} x A = 382,24 W/K		
Verhältnis wärmeübertragende Fläche zum Gebäudevolumen				A/V _e = 0,38 m ⁻¹		

Temperaturspezifischer Transmissionswärmeverlust H_T

$$H_T = \Sigma (F_{xi} \times U_i \times A_i) + \Delta U_{WB} \times A = 731,02 \text{ W/K}$$

Vorhandener bezogener Transmissionswärmeverlust $H'_T = H_T / A = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

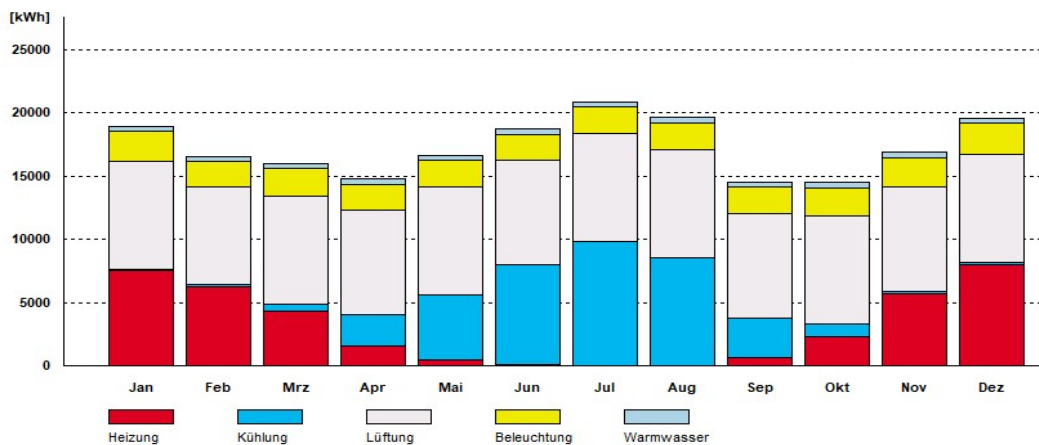
Verteilung der Transmissionswärmeverluste



Sanierung u. Erweiterung
 Gebäude Kurparkterrassen
 mit Neubau Wandelgang

Primärenergie, monatliche Bilanzierung

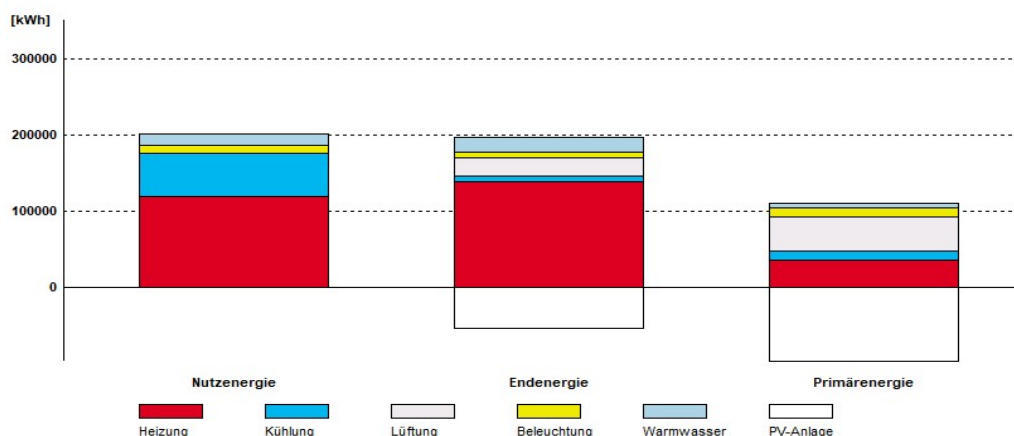
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	37097	7509	6277	4313	1535	503	100	22	28	674	2352	5744	8041
Kühlung	39304	158	183	590	2527	5127	7951	9857	8539	3072	965	206	129
Lüftung	100210	8511	7687	8511	8236	8511	8236	8511	8511	8236	8511	8236	8511
Beleuchtung	25927	2329	2014	2155	2038	2073	1998	2081	2114	2102	2254	2285	2486
Warmwasser	5057	430	388	430	416	429	415	429	429	415	430	416	430
Gesamt	207594	18937	16549	15999	14752	16642	18699	20899	19620	14499	14512	16888	19596



Nutz-, End- und Primärenergie, jährlich

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	201774	119120	57302	0	9392	15959	0
	88,08	52,00	25,01	0	4,10	6,97	0
Endenergie	196684	139410	6601	24912	6635	19127	(-53982)
	85,86	60,86	2,88	10,87	2,90	8,35	(-23,56)
Primärenergie	110427	36755	11881	44841	11942	5007	(-97167)
	48,21	16,04	5,19	19,57	5,21	2,19	(-42,42)

* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Sanierung u. Erweiterung
Gebäude Kurparkterrassen
mit Neubau Wandelgang

Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes

Vorhandener bezogener Jahres-Primärenergiebedarf	$Q'_p = Q_p/A_{NGF}$	=	48,20 kWh/m²a
Maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf	$Q'_{p,max}$	=	184,00 kWh/m²a
Der zulässige bezogene Jahres-Primärenergiebedarf wird eingehalten			73,8% Unterschreitung

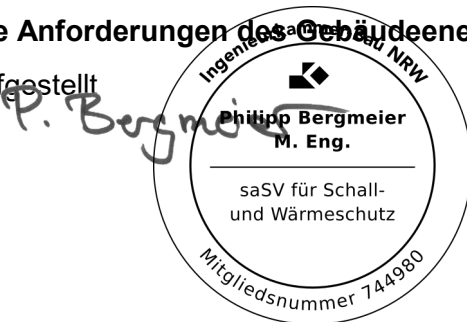
mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten opake / transparente Außenbauteile

vorhandener mittlerer U-Wert opake Außenbauteile	$\bar{U}_{vorh.}$	=	0,16 W/m²K
maximal zulässiger mittlerer U-Wert opake Außenbauteile	$\bar{U}_{zul.}$	=	0,56 W/m²K
Der zulässige mittlere Wärmedurchgangskoeffizient wird eingehalten			71% Unterschreitung
vorhandener mittlerer U-Wert transparente Außenbauteile	$\bar{U}_{vorh.}$	=	1,00 W/m²K
maximal zulässiger mittlerer U-Wert transparente Außenbauteile	$\bar{U}_{zul.}$	=	2,70 W/m²K
Der zulässige mittlere Wärmedurchgangskoeffizient wird eingehalten			63% Unterschreitung
vorhandener mittlerer U-Wert Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$\bar{U}_{vorh.}$	=	1,50 W/m²K
maximal zulässiger mittlerer U-Wert transparente Außenbauteile	$\bar{U}_{zul.}$	=	4,30 W/m²K
Der zulässige mittlere Wärmedurchgangskoeffizient wird eingehalten			65% Unterschreitung



Die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes werden eingehalten.

aufgestellt



Ingenieurbüro für Bauphysik
Dipl.-Ing. Heinrichs